

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年10月14日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第292637号

出 願 人

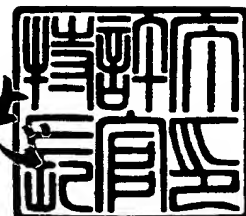
Applicant (s):

株式会社リコー

1999年 7月12日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3049320

【書類名】 特許願

【整理番号】 9805300

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29C 45/00

【発明の名称】 プラスチック成形品の成形方法及び射出成形用金型

【請求項の数】 13

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 山中 康生

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 渡部 順

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 沢田 清孝

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 畠山 寿治

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 岸 秀信

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

 【氏名又は名称】 株式会社 リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100110386

 【弁理士】

【氏名又は名称】 園田 敏雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 059293

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラスチック成形品の成形方法及び射出成形用金型

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つ以上の転写面を有するとともに、少なくとも1つ以上の該転写面以外の面を形成するキャビティ駒が摺動自在に設けられ、転写面及びキャビティ駒によって少なくとも1つ以上のキャビティが画成された一対の金型を準備し、該金型を樹脂の軟化温度未満に加熱した後、前記キャビティ内に軟化温度以上に加熱された溶融樹脂を射出充填し、次いで、前記転写面に樹脂圧力を発生させて樹脂を該転写面に密着させた後、該樹脂を軟化温度未満に冷却し、型開きして取り出すようにしたプラスチック成形品の成形方法において、

前記溶融樹脂を軟化温度未満にまで冷却する時に、上記の摺動自在なキャビティ駒に設けられた少なくとも1つ以上の通気口より気体を圧入させ、かつ前記摺動自在のキャビティ駒を樹脂から離隔するように摺動させることにより、樹脂とキャビティ駒との間に強制的に空隙を形成したことを特徴とするプラスチック成形品の成形方法。

【請求項2】 前記摺動自在なキャビティ駒を摺動させて樹脂と該キャビティ駒の間に強制的に空隙を形成する時期を、前記樹脂圧力が60MPa以下に設定したことを特徴とする請求項1のプラスチック成形品の成形方法。

【請求項3】 前記気体の圧力を0.1MPa以上2MPa以下の範囲に設定したことを特徴とする請求項1のプラスチック成形品の成形方法。

【請求項4】 所定容積のキャビティを画成するキャビティ面と、該キャビティ面に少なくとも1つ以上の転写面を有し、前記キャビティ内に軟化温度以上に加熱された溶融樹脂を射出充填し、キャビティ内に発生する樹脂圧力によって前記樹脂に転写面を転写するようにしたプラスチック成形品の射出成形用金型において、

前記転写面を除く少なくとも1つ以上のキャビティ面の壁面を形成するキャビティ駒に通気口を設け、かつ、前記転写面を除く少なくとも1つ以上のキャビティ面の壁面の全部または一部を形成するキャビティ駒を摺動自在に設け、前記通気口より気体を圧入させるとともに、前記樹脂圧力が所定圧力になった時に、前

記摺動自在なキャビティ駒を樹脂から離隔するように摺動させて、樹脂と該上記摺動自在なキャビティ駒の間に強制的に空隙を形成するようにしたことを特徴とするプラスチック成形品の射出成形用金型。

【請求項5】前記摺動自在なキャビティ駒を樹脂から離隔する時の前記キャビティ内の樹脂圧力を60MPa以下に設定した請求項4のプラスチック成形品の射出成形用金型。

【請求項6】前記気体の圧力を0.1MPa以上2MPa以下の範囲に設定した請求項4のプラスチック成形品の射出成形用金型。

【請求項7】上記通気口を摺動自在なキャビティ駒に設けた請求項4のプラスチック成形品の射出成形用金型。

【請求項8】上記通気口を摺動自在なキャビティ駒と隣接するキャビティ駒との間に設けた請求項4のプラスチック成形品の射出成形用金型。

【請求項9】上記摺動自在なキャビティ駒を加圧する圧力制御装置を有し、該圧力制御装置によってキャビティ内の樹脂圧力が所定圧力以上の圧力になるように上記摺動自在なキャビティ駒を加圧する請求項4のプラスチック成形品の射出成形用金型。

【請求項10】上記圧力制御装置が油圧シリンダまたは電動モータからなる駆動手段を有し、該駆動手段によって前記摺動自在なキャビティ駒を摺動させる請求項4、請求項5又は請求項9のプラスチック成形品の射出成形用金型。

【請求項11】上記キャビティ内に該キャビティ内の樹脂圧力を検出する圧力検出手段を設け、該圧力検出手段からの検出情報に基づいて前記キャビティ駒を摺動させる摺動手段を設けた請求項4、請求項5、請求項9又は請求項10のプラスチック成形品の射出成形用金型。

【請求項12】上記摺動自在なキャビティ駒の樹脂と接する面に、樹脂との密着力が低い材質による表面処理を施した請求項4のプラスチック成形品の射出成形用金型。

【請求項13】上記摺動自在なキャビティ駒と、前記転写面の接続面に段差を形成した請求項4のプラスチック成形品の射出成形用金型。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は、レーザ方式のデジタル複写機、レーザプリンター、又はファクシミリ装置の光学走査系、ビデオカメラ等の光学機器、光ディスク等に適用されるプラスチック成形品、殊に、高精度な鏡面を有する厚肉、偏肉形状のプラスチックレンズ、或いはプラスチックミラー等のプラスチック成形品の成形方法及び射出成形用金型に関するものであり、キャビティ駒を成形樹脂から離隔しやすくして離隔時の成形樹脂とキャビティ駒との密着力による製品の変形を低減することにより、プラスチック成形品の成形精度を向上させることができるものである。

【0002】

【従来の技術】

プラスチック製品の射出成形法として、通常の射出成形法と、射出圧縮成形法があるが、通常の射出成形法は、金型温度を成形用樹脂の軟化温度未満とした一定容積のキャビティ内に溶融樹脂を射出充填し、保圧を制御しながら冷却した後、金型を開いて成形品を取り出す方法であり、射出圧縮成形法は、金型内の転写面を形成する転写駒を摺動可能にし、金型温度を成形用樹脂の軟化温度未満とした所定容積のキャビティ内に溶融樹脂を射出充填し、保圧を制御しながら冷却する際、樹脂の体積収縮に追従して該転写駒を摺動させて樹脂に圧力を付加して、成形品形状をより高精度に形成する方法である。

これらの方法では所望の形状精度を確保するために、樹脂が冷却固化する時に金型内の樹脂圧力や樹脂温度が均一になることが望ましい。しかし、射出成形法は、成形品の厚みが不均一な偏肉形状の場合、冷却時に厚肉部と薄肉部で樹脂温度が不均一になり、薄肉部に残圧が発生したり、あるいは厚肉部にひけが発生してしまうという不具合がある。また、厚肉形状の成形品を成形する場合は、樹脂の冷却過程で体積収縮量が多いためにひけが発生しやすく、ひけ発生を防止するために充填圧力を大きくすると、残留歪みが大きくなり、高精度な成形品が得られないという問題がある。

【0003】

また、射出圧縮成形法は、前記射出成形法より低い充填圧力で成形することが

できるが、偏肉形状の場合、成形品の厚みの違いで収縮量が異なり、該転写駒が樹脂の収縮に追従できず該転写駒と樹脂が離れ、離れた部分からひけが発生し、形状精度が低下するという問題がある。このような不具合を解消するために、例えば、特開平6-304973号公報記載の射出成形金型が提案されている（以下、第1従来例）。この射出成形金型は転写面（鏡面）以外の面に通気口を設け、転写面と当該通気口近傍部との間に圧力差を発生させてこれにより通気口近傍部にひけを発生させ、内部歪みを発生させることなく、鏡面にひけが発生することを防止するようになっている。また、特願平9-164316号には、転写面以外の面を形成するキャビティ駒を樹脂から離隔するように摺動させることにより、樹脂とキャビティ駒の間に強制的に空隙を画成し、当該空隙に面した樹脂部分にひけを発生させることにより、転写面にひけが生じることを防止するとともに、成形品に残留する内部歪みを小さくすることができるようになっている（以下、第2従来例）。しかしながら、第1従来例においては、ひけ発生が転写面以外の面に広く行き渡らず、通気口付近にひけが集中するため、成形品が大きくなると、通気口付近にひけを生じさせることによって他部分でひけが発生することを防止する効果が通気口から大きく離れた部分にまでは及ばず、このために通気口から大きく離れた転写面部にひけが発生してしまうという不具合がある。

また、第2従来例においては、成形品が大きい場合、高精度な成形品を得るためには、転写面部でない面に一層広範囲なひけを意図的に発生させることが必要になるため、離隔するキャビティ駒と樹脂の接触面積が大きくならざるを得ず、このために離隔時に樹脂とキャビティ駒との密着力が増大し、この密着力によって成形品を変形させてしまうという不具合がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明は、樹脂とキャビティ駒の間に強制的に空隙を画成し、当該空隙に面した樹脂部分にひけを発生させる上記従来技術について、樹脂とキャビティ駒との密着力を低減することによって、大型、厚肉、或いは偏肉形状の成形品であっても、低コストで、高精度な成形品を製造できるように、その成形方法、及び射出成形用金型を工夫することをその課題とするものである。

【0005】

【課題解決のために講じた手段】

【解決手段1】

上記課題を解決するために講じた手段1は、少なくとも1つ以上の転写面を有するとともに、少なくとも1つ以上の該転写面以外の面を形成するキャビティ駒が摺動自在に設けられ、転写面及びキャビティ駒によって少なくとも1つ以上のキャビティが画成された一对の金型を準備し、該金型を樹脂の軟化温度未満に加熱した後、前記キャビティ内に軟化温度以上に加熱された溶融樹脂を射出充填し

、次いで、前記転写面に樹脂圧力を発生させて樹脂を該転写面に密着させた後、該樹脂を軟化温度未満に冷却し、型開きして取り出すようにしたプラスチック成形品の成形方法を前提として、

前記溶融樹脂を軟化温度未満にまで冷却する時に、摺動自在なキャビティ駒に設けられた少なくとも1つ以上の通気口より気体を圧入出させ、かつ前記摺動自在のキャビティ駒を樹脂から離隔するように摺動させることにより、樹脂とキャビティ駒との間に強制的に空隙を形成したことである。

【0006】

【実施態様1】

解決手段1の実施態様1は、前記摺動自在なキャビティ駒を摺動させて樹脂と該キャビティ駒の間に強制的に空隙を形成する時期を、前記樹脂圧力が60MPa（1MPaは10キログラム／平方センチメートル）以下に設定したことである。

【実施態様2】

解決手段1の実施態様2は、前記気体の圧力を0.1MPa以上2MPa以下の範囲に設定したことである。

【0007】

【作用】

解決手段1の作用は次のとおりである。

少なくとも1つ以上の転写面を有するとともに、少なくとも1つ以上の転写面以外の面を形成するキャビティ駒が摺動自在に設けられ、転写面及びキャビティ

駒によって少なくとも1つ以上のキャビティが画成された一对の金型（図1参照）を準備し、該金型を樹脂の軟化温度未満に加熱した後、前記キャビティ内に軟化温度以上に加熱された熔融樹脂を射出充填し、次いで、前記転写面に樹脂圧力を発生させて樹脂を該転写面に密着させた後、該樹脂を軟化温度未満にまで冷却する。この時に、摺動自在なキャビティ駒に設けられた少なくとも1つ以上の通気口より気体を圧入させながら、上記摺動自在のキャビティ駒を樹脂から離隔するように摺動させることにより、樹脂と上記摺動自在なキャビティ駒の間に強制的に空隙を形成し（図2参照）、該樹脂が軟化温度未満にまで冷却された後、型開きして成形品を取り出す。この方法によるプラスチック成形品にひけが発生する程度の低い充填圧力で成形した場合、樹脂を軟化温度未満にまで冷却する過程で摺動自在なキャビティ駒を樹脂から離隔する際に、前記通気口より圧入された気体が樹脂と摺動自在なキャビティ駒の間に入り込み、当該摺動自在なキャビティ駒を樹脂から離隔しやすくすることができる。摺動自在なキャビティ駒が移動してそのキャビティ面と樹脂との間に空隙が形成されると、当該摺動自在なキャビティ駒との密着力（拘束力）がなくなり、樹脂の冷却に伴う収縮力が摺動自在な上記キャビティ駒で形成されるキャビティ面にかかる。また、空気層の介在により他のキャビティ面よりも熱伝導が小さくなって冷却が遅くなることも相いまって、摺動自在な上記キャビティ駒で形成されるキャビティ面に意図的、選択的に凹又は凸形状を形成させることができ（図3参照）、その結果、該転写面の転写精度を向上することができる。特に、この成形品がレンズ等の光学素子の場合には、金型内に熔融樹脂を射出充填して発生する樹脂圧力を低く設定することができるため、残留歪みの小さい高精度な成形品を得ることができる。

なお、解決手段1における、前記摺動自在なキャビティ駒を摺動させて樹脂と当該キャビティ駒との間に空隙を形成する時期を、前記樹脂圧力が60MPa以下になった時に設定することで、該摺動自在なキャビティ駒で形成されるキャビティ面に意図的、選択的に凹又は凸形状を形成させることができる。

【0008】

また、前記気体の圧力を0.1MPa以上2MPa以下にすることで、摺動自在のキャビティ駒を樹脂から離隔しやすくすることができる。

さらに、前記樹脂として透明性が要求される光学素子を成形する場合には、軟化温度がそのガラス転移温度である非晶性樹脂、例えば、ポリメタアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、脂環式アクリル樹脂、非晶性ポリオレフィン樹脂（例、日本ゼオン（株）商品名：ゼオネックス）、環状オレフィンコポリマー（例、三井石化学工業（株）商品名：アペル）等を使用することができる。また、本成形法は軟化温度がその融解温度である結晶性樹脂を使用することも可能である。また、前記気体の種類は、特に限定されるものではないが、空気または窒素ガスを使用する方が安全、かつ安価である。

【0009】

【解決手段2】

上記課題を解決するために講じた手段2は、所定容積のキャビティを画成するキャビティ面と、該キャビティ面に少なくとも1つ以上の転写面を有し、前記キャビティ内に軟化温度以上に加熱された溶融樹脂を射出充填し、キャビティ内に発生する樹脂圧力によって前記樹脂に転写面を転写するようにしたプラスチック成形品の射出成形用金型を前提として、

前記転写面を除く少なくとも1つ以上のキャビティ面の壁面を形成するキャビティ駒に通気口を設け、かつ、前記転写面を除く少なくとも1つ以上のキャビティ面の壁面の全部または一部を形成するキャビティ駒を摺動自在に設け、前記通気口より気体を圧入させるとともに、前記樹脂圧力が所定圧力になった時に、前記摺動自在なキャビティ駒を樹脂から離隔するように摺動させて、樹脂と該キャビティ駒の間に強制的に空隙を形成するようにしたことである。

【0010】

【実施態様1】

解決手段2の実施態様1は、解決手段2について、前記摺動自在なキャビティ駒を樹脂から離隔する時の前記キャビティ内の樹脂圧力を60MPa以下に設定したことである。

【実施態様2】

解決手段2の実施態様2は、解決手段2について、前記気体の圧力を0.1MPa以上2MPa以下の範囲に設定したことである。

【実施態様 3】

解決手段 2 の実施態様 3 は、解決手段 2 について、上記通気口を摺動自在なキャビティ駒に設けことである。

【実施態様 4】

解決手段 2 の実施態様 4 は、解決手段 2 について、上記通気口を摺動自在なキャビティ駒と隣接するキャビティ駒との間に設けたことである。

【実施態様 5】

解決手段 2 の実施態様 5 は、解決手段 2 について、上記の摺動自在なキャビティ駒を加圧する圧力制御装置を有し、該圧力制御装置によってキャビティ内の樹脂圧力が所定圧力以上の圧力になるように上記の摺動自在なキャビティ駒を加圧することである。

【実施態様 6】

解決手段 2 の実施態様 6 は、実施態様 5 について、上記圧力制御装置が油圧シリンダまたは電動モータからなる駆動手段を有し、該駆動手段によって前記摺動自在なキャビティ駒を摺動させることである。

【実施態様 7】

解決手段 2 の実施態様 7 は、解決手段 2 について、上記キャビティ内に該キャビティ内の樹脂圧力を検出する圧力検出手段を設け、該圧力検出手段からの検出情報に基づいて前記キャビティ駒を摺動させる摺動手段を設けたことである。

【実施態様 8】

解決手段 2 の実施態様 8 は、解決手段 2 について、上記摺動自在なキャビティ駒の樹脂と接する面に、樹脂との密着力が低い材質による表面処理を施したことである。

【実施態様 9】

解決手段 2 の実施態様 9 は、解決手段 2 について、上記摺動自在なキャビティ駒と、前記転写面の接続面に段差を形成したことである。

【0011】

【作用】

解決手段の作用は次のとおりである。

前記樹脂に転写面を転写するようにしたプラスチック成形品の射出成形用金型において、前記転写面を除く少なくとも1つ以上のキャビティ面の壁面を形成するキャビティ駒に通気口を設け、かつ、前記転写面を除く少なくとも1つ以上のキャビティ面の壁面の全部または一部を形成するキャビティ駒を摺動自在に設け、該キャビティ駒を加圧するための圧力制御装置を該摺動自在なキャビティ駒に連結し（図4参照）、前記通気口より気体を圧入するとともに、前記樹脂圧力が所定圧力になった時に、前記摺動自在のキャビティ駒を樹脂から離隔するように摺動させることにより、樹脂とキャビティ駒の間に強制的に空隙を形成することが可能である。この金型を用いて成形品にひけが発生する程度の低い充填圧力で成形した場合、樹脂を軟化温度未満にまで冷却する過程で摺動自在なキャビティ駒を樹脂から離隔する際に、前記通気口より圧入された気体が樹脂と摺動自在な上記キャビティ駒の間に入り込み、当該キャビティ駒と樹脂が離型しやすくなる。上記摺動自在なキャビティ駒が移動し、キャビティ面に空隙が形成されると、キャビティ駒との密着力（拘束力）がなくなり、樹脂の冷却に伴う収縮力が摺動自在な上記キャビティ駒で形成されるキャビティ面に選択的にかかる。また、空気層の介在により他のキャビティ面より熱伝導が小さくなり冷却が遅くなることも相いまって、摺動自在なキャビティ駒で形成されるキャビティ面に意図的、選択的に凹又は凸形状が形成される。その結果、該転写面の転写精度を向上することができる。

【0012】

なお、上記の摺動自在なキャビティ駒を樹脂から離隔する時の前記樹脂圧力を60MPa以下に設定することで、該摺動自在なキャビティ駒で形成されるキャビティ面に選択的に凹又は凸の形状が形成される。

また、前記気体の圧力は0.1MPa以上2MPa以下の範囲に設定することが最も効果的である。

また、前記通気口は摺動自在な上記キャビティ駒に設けることで、効果的に気体を当該キャビティ駒と樹脂の間に入り込ませることができ、これにより上記摺動自在なキャビティ駒と樹脂が離型しやすくなる。

また、上記摺動自在なキャビティ駒の形状の如何によっては、当該摺動自在な

キャビティ駒の外側面に微細な溝を形成して、隣接する他のキャビティ駒との間に前記通気口を設けることにより、同様の作用効果が奏させることができる（図5参照）。

また、上記の摺動自在なキャビティ駒に加圧装置を連結し、該加圧装置によって該摺動自在なキャビティ駒を加圧し、キャビティ内の樹脂圧力が所定圧力以上の圧力になるようにすることで、前記樹脂に転写面を高精度に転写することができる。

さらに、前記加圧装置を、油圧シリンダまたは電動モータからなる駆動手段を有し、該駆動手段による加圧力を制御する圧力制御装置を有する機構にすることにより、金型構造の簡素化が図れる。

さらに、前記キャビティ内に該キャビティ内の樹脂圧力を検出する圧力検出手段を設けるとともに、該圧力検出手段からの検出情報に基づいて上記摺動自在なキャビティ駒に対する加圧力を制御することにより、射出成形の高精度な転写面成形の安定性向上が図られる。

また、使用される樹脂の種類によっては、上記の摺動自在なキャビティ駒の金属面と成形品の非転写面との密着力が高く、該摺動自在なキャビティ駒と樹脂が離型しにくくなり、成形品を変形させることがある。そこで、上記摺動自在なキャビティ駒の樹脂と接する面に樹脂との密着力の低い材料、例えば、TiN（窒化チタン）、TiCN（シアン化チタン）、 W_2C （タングステンカーバイド）、DLC（ダイヤモンドライクカーボン）、WC/C（タングステンカーバイド／カーボンコンポジット）、テフロン樹脂含有金属等の表面処理を施すことにより、摺動自在の上記キャビティ駒と樹脂が離型しやすくすることができる。

また、TiN（窒化チタン）、TiCN（シアン化チタン）、 W_2C （タングステンカーバイド）は耐摩耗性が高いので、上記の摺動可能なキャビティ駒の摺動面にこれらによる処理を施すことで、当該摺動面の耐久性をも高めることができる。

さらに、前記通気口から圧入された気体が前記転写面へ回り込み、当該転写面の形状精度に悪影響を及ぼすことがあるが、前記の摺動自在なキャビティ駒で形成されるキャビティ面と該転写面の接続面に段差を形成することにより、上記気

体が該転写面へ回り込むことを防止して、転写面の形状精度への上記悪影響を回避することができる（図 6 参照）。

【0013】

【実施の形態】

次いで図面に示す実施の形態の概要を説明する。

図 1 に示すものは、本発明を適用する射出成形金型の原形であり、下型 1、上型 2 は転写面 3、3 を形成するキャビティ駒 4、5 を有し、下型 1、上型 2、キャビティ駒 4、5 と摺動自在なキャビティ駒 6 とによって、射出成形のためのキャビティ 7 を画成している。なお、摺動自在なキャビティ駒 6 は非転写面を形成するものである。

金型を樹脂の軟化温度未満に加熱した後、前記キャビティ内に軟化温度以上に加熱された溶融樹脂を射出充填し、次いで、前記転写面 3、3 に樹脂圧力を発生させて樹脂を該転写面に密着させた後、該樹脂を軟化温度未満にまで冷却する。この時に、前記摺動自在のキャビティ駒 6 を樹脂から離隔するように摺動させることにより、樹脂とキャビティ駒 6 との間に強制的に空隙を形成し、該樹脂が軟化温度未満にまで冷却された後、型開きして成形品を取り出す。以上は、図 1 に示す金型による従来の射出成形法である。

【0014】

図 2、図 3 に示すものは、図 1 の金型に本発明を適用した形態であり、摺動自在なキャビティ駒 6 の中央に適度の大きさの通気路 8 を設けている。この点が図 1 の金型に対する構造上の相違点である。なお、通気路 8 の径が大きいとキャビティに充填された溶融樹脂が通気路 8 の先端の通気口に侵入するので不都合であり、通気路 8 の径が小さすぎると気体の注入がスムーズでなくなるので、その径は 2/100mm～3/100mm が適当である。

この金型によるときは、キャビティ 7 内に軟化温度以上に加熱された溶融樹脂を射出充填し、次いで、前記転写面に樹脂圧力を発生させて樹脂を該転写面に密着させた後、該樹脂を軟化温度未満にまで冷却する時、摺動自在なキャビティ駒 6 に設けられた少なくとも 1 つ以上の通気路 8 よりキャビティ内の樹脂 9 に向けて気体を圧入させながら、前記摺動自在のキャビティ駒 6 を樹脂から離隔するよ

うに矢印B方向に摺動させる。これにより、樹脂9と摺動自在なキャビティ駒6との間に強制的に空隙10が形成され、また、該樹脂9が軟化温度未満にまで冷却される。その後、型開きして成形品を取り出すのであるが、この方法によるプラスチック成形品にひけが発生する程度の低い充填圧力で成形した場合、樹脂を軟化温度未満にまで冷却する過程で摺動自在なキャビティ駒6を樹脂から離隔する際に、前記通気路8の先端の通気口より圧入された気体が樹脂9と摺動自在なキャビティ駒6との間に入り込み、当該摺動自在なキャビティ駒6を樹脂9から離隔しやすくする。摺動自在なキャビティ駒6を摺動させてキャビティ面に空隙10が形成されると、摺動自在なキャビティ駒6との密着力（拘束力）がなくなり、樹脂の冷却に伴う収縮力が摺動自在な上記キャビティ駒6で形成されるキャビティ面に選択的にかかる。また、空隙10内の空気層の介在により、当該空気層に接しているキャビティ面は他のキャビティ面（転写面3）よりも熱伝導が小さくなって冷却が遅くなることも相いまって、摺動自在なキャビティ駒6で形成されるキャビティ面に意図的、選択的な凹又は凸形状11が形成されることになる（図3がこの状態を示している）。その結果、該転写面の転写精度を向上させることができる。

なお、樹脂圧力が60MPa以下になった時に樹脂と上記の摺動自在なキャビティ駒6との間に上記の空隙を形成するようにする。

【0015】

図4の形態は、図2の金型に圧力制御装置を付加した形態であり、摺動自在なキャビティ駒6を加圧する油圧シリンダー21を有し、さらに加圧圧力を制御する圧力制御装置22を有し、圧力制御装置22によって油圧シリンダー21による摺動自在なキャビティ駒6の駆動力を調整して、キャビティ内の樹脂圧力が所定圧力以上の圧力になるようにキャビティ駒を加圧するものである。

【0016】

図5の形態は、摺動自在なキャビティ駒16の外側面に複数の溝（溝深さが2/100mm～3/100mm）を対称的に配置して設け、この溝によって複数の通気路18を形成したものであり、樹脂9と摺動自在なキャビティ駒16との間に通気路18の先端の通気口から気体が圧入されて、空隙10が形成される。

摺動自在なキャビティ駒のキャビティ面が小さくて図2の形態における通気路8を設けることができない場合でも、その摺動自在なキャビティ駒の外側面に複数の微細な溝を形成することは容易であるから、このような場合などにこの形態が有効である。

この形態における上記溝の幅、深さについては、図2の形態における通気口と同様であって、径が2/100mm~3/100mmの孔相当のものが適当である。

【0017】

図6の形態は、上記通気路の先端の通気口から圧入された気体が転写面へ回り込み、この転写面の形状精度に悪影響を及ぼすことがあるため、上記の摺動自在なキャビティ駒で形成されるキャビティ面と該転写面の接続面に段差30を設けて気体が該転写面へ回り込むことを防止するようにしたものである。この段差30の左右方向幅、上下方向高さは、気体注入圧力によって異なるが0.3mm以上でなければならず、気体注入圧力が0.1MPa~2MPaの場合は、0.5~1mmが適当である。

【発明の効果】

(1) 解決手段1による発明の効果

少なくとも1つ以上の転写面を有するとともに、少なくとも1つ以上の該転写面以外の面を形成するキャビティ駒が摺動自在に設けられ、転写面及びキャビティ駒によって少なくとも1つ以上のキャビティが画成された一对の金型を準備し、該金型を樹脂の軟化温度未満に加熱した後、前記キャビティ内に軟化温度以上に加熱された溶融樹脂を射出充填し、次いで、前記転写面に樹脂圧力を発生させて樹脂を該転写面に密着させた後、該樹脂を軟化温度未満に冷却し、型開きして取り出すようにしたプラスチック成形品の成形方法において、前記溶融樹脂を軟化温度未満にまで冷却する時に、摺動自在なキャビティ駒に設けられた少なくとも1つ以上の通気口より気体を圧入するとともに、前記摺動自在のキャビティ駒を樹脂から離隔するように摺動させることにより、樹脂と該摺動自在なキャビティ駒との間に強制的に空隙を形成することで、該キャビティ駒で形成される成形面に意図的、選択的に凹又は凸形状を形成させることが可能になり、成形品に

発生する残留歪みが性能に影響を与えない範囲で低圧成形することができ、その結果、大型、厚肉、あるいは偏肉の成形品であっても、低歪みでかつ転写面の形状精度の高い成形品を得ることができる。また、低コストな量産工法である射出成形法、つまり、金型温度が樹脂の軟化温度未満の設定であっても、所望の形状精度を確保できるため、冷却時間（成形時間）を短縮することができ、製造コストの削減が図れる。

（２）解決手段１の実施態様１の効果

摺動自在な前記キャビティ駒で形成される成形面に凹又は凸形状を意図的、選択的に形成させることができる。

（３）解決手段１の実施態様２による効果

摺動自在な前記キャビティ駒を樹脂から離隔しやすくすることができる。

（４）解決手段２による発明の効果

所定容積のキャビティを画成する成形面と、該成形面に少なくとも１つ以上の転写面を有し、前記キャビティ内に軟化温度以上に加熱された溶融樹脂を射出充填し、キャビティ内に発生する樹脂圧力によって前記樹脂に転写面を転写するようにしたプラスチック成形品の射出成形用金型において、前記転写面を除く少なくとも１つ以上の成形面の壁面を形成するキャビティ駒に通気口を設け、かつ、前記転写面を除く少なくとも１つ以上の成形面の壁面の全部または一部を形成するキャビティ駒を摺動自在に設け、前記樹脂圧力が所定圧力になった時に、前記通気口より気体を圧入させるとともに、前記摺動自在のキャビティ駒を樹脂から離隔するように摺動させることにより、樹脂と該キャビティ駒の間に強制的に空隙を形成して、該キャビティ駒で形成される成形面に意図的、選択的に凹又は凸形状を形成させることが可能になり、成形品に発生する残留歪みが性能に影響を与えない範囲で低圧成形することができ、その結果、大型、厚肉、あるいは偏肉の成形品であっても、低歪みでかつ転写面の形状精度の高い成形品を得ることができる。また、低コストな量産工法である射出成形法、つまり、金型温度が樹脂の軟化温度未満の設定であっても、所望の形状精度を確保できるため、冷却時間（成形時間）を短縮することができ、製造コストの削減が図れる。

（５）解決手段２の実施態様１の効果

摺動自在な前記キャビティ駒で形成される成形面に凹又は凸形状を選択的に形成させることができる。

(6) 解決手段 2 の実施態様 2 による効果

摺動自在な前記キャビティ駒が樹脂から離隔しやすくなる。

(7) 解決手段 2 の実施態様 3 による効果

摺動自在な前記キャビティ駒が樹脂から離隔しやすくなる。

(8) 解決手段 2 の実施態様 4 による効果

摺動自在な前記キャビティ駒が樹脂から離隔しやすくなる。

(9) 解決手段 2 の実施態様 5 の効果

前記キャビティ内に熔融樹脂を射出充填した時に発生する樹脂圧力によって、前記キャビティ駒が移動しないように固定することができ、該キャビティ内に発生する樹脂圧力によって前記樹脂に転写面を高精度で転写することができる。

(10) 解決手段 2 の実施態様 6 による効果

金型構造の簡素化が図られる。

(11) 解決手段 2 の実施態様 7 に対する効果

連続成形において、前記キャビティ駒で形成される成形面に確実かつ安定した形で凹又は凸形状を形成することができる。

(12) 解決手段 2 の実施態様 8 による効果

摺動自在な前記キャビティ駒が樹脂から離隔しやすくなる。

(13) 解決手段 2 の実施態様 9 による効果

前記通気口から圧入された空気が転写面へ回り込むことを防止して、転写面の形状精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】は摺動自在なキャビティ駒を有する従来の射出成形金型の縦断面図である。

【図 2】は本発明の第 1 の実施形態を示す射出成形金型の縦断面図である。

【図 3】は本発明の第 1 の実施形態を示す射出成形金型の縦断面図である。

【図 4】は本発明の第 2 の実施形態を示す射出成形金型の縦断面図である。

【図 5】は本発明の第 3 の実施形態を示す射出成形金型の縦断面図である。

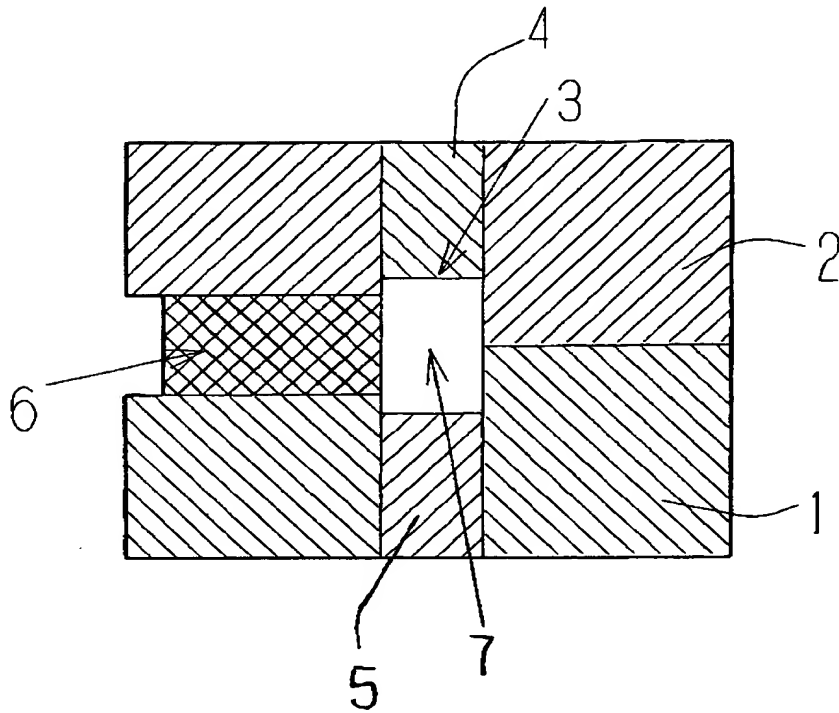
【図 6】は本発明の第 3 の実施形態を示す射出成形金型の縦断面図である。

符号の説明

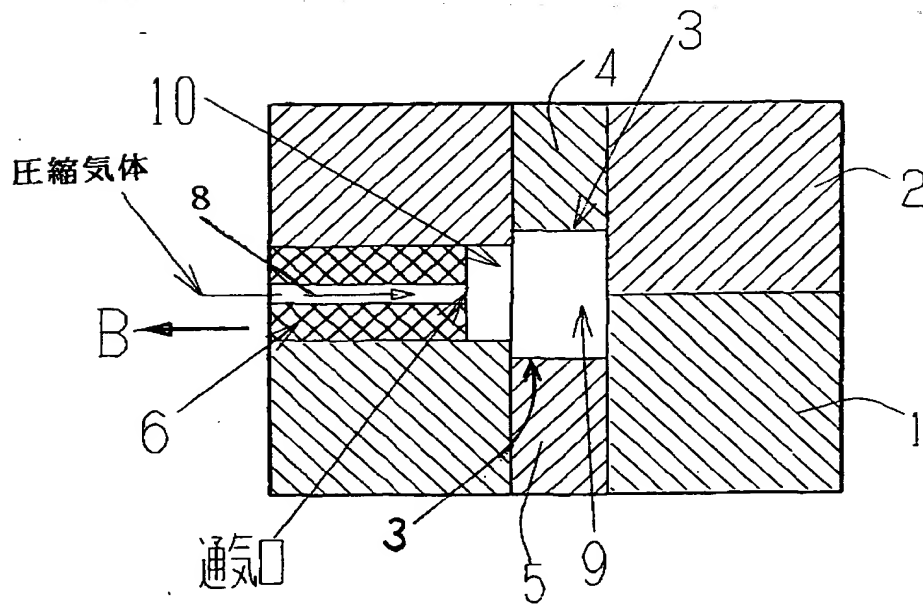
- 1 : 下型
- 2 : 上型
- 3 : 転写面
- 4, 5 : 転写面を有するキャビティ駒
- 6, 16 : 摺動自在なキャビティ駒
- 7 : キャビティ
- 8, 18 : 通気口
- 10 : 空隙
- 21 : 油圧シリンダー
- 22 : 圧力制御装置

【書類名】 図面

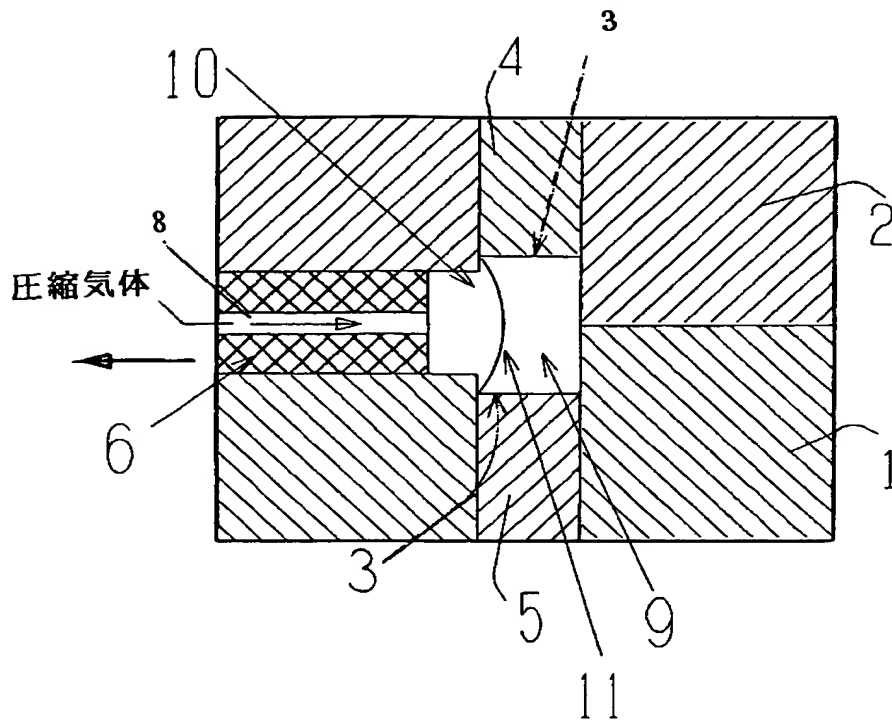
【図 1】



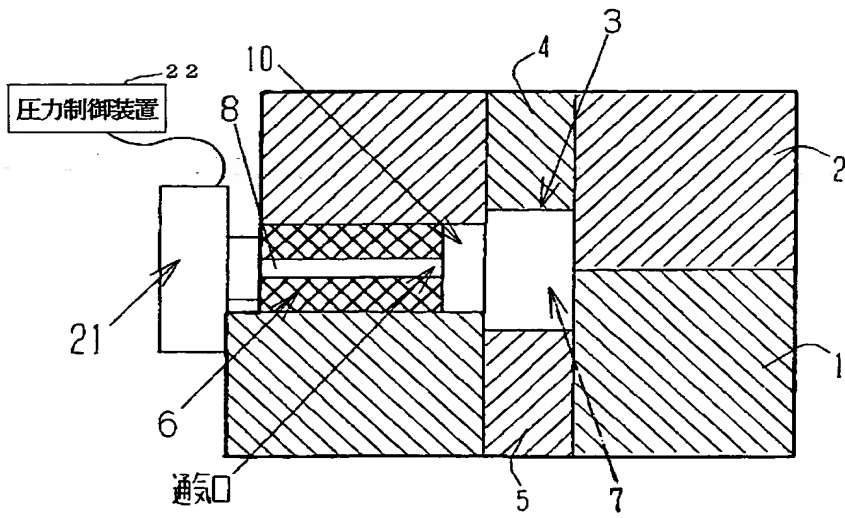
【図 2】



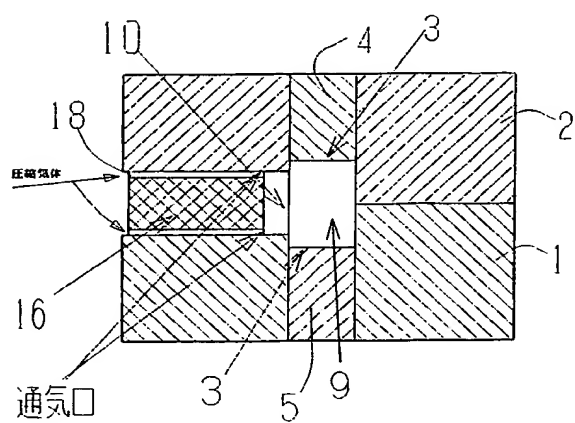
【図 3】



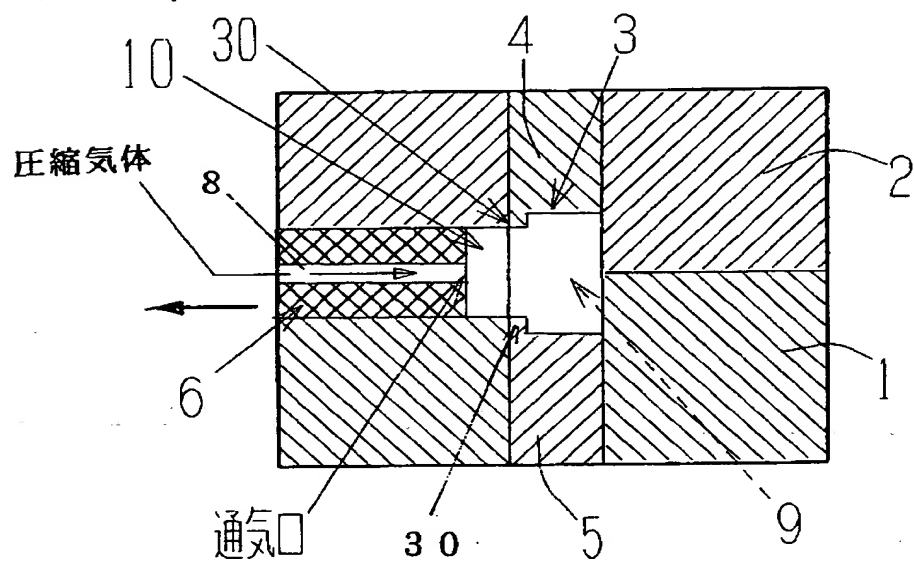
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【発明が解決しようとする課題】樹脂とキャビティ駒の間に強制的に空隙を画成して当該空隙に面した樹脂部分にひけを発生させる射出成形技術について、樹脂とキャビティ駒との密着力を低減することによって、大型、厚肉、或いは偏肉形状の成形品であっても、低コストで、高精度な成形品を製造できるように、その成形方法、及び射出成形用金型を工夫すること。

【課題解決のために講じた手段】転写面に樹脂圧力を発生させて樹脂を該転写面に密着させた後、該樹脂を軟化温度未満に冷却し、型開きして取り出すようにしたプラスチック成形品の成形方法について、溶融樹脂を軟化温度未満にまで冷却する時に、摺動自在なキャビティ駒に設けられた少なくとも1つ以上の通気口より気体を圧入出させ、かつ前記摺動自在のキャビティ駒を樹脂から離隔するように摺動させることにより、樹脂とキャビティ駒との間に強制的に空隙を形成したこと。

【選択図】 図2

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成10年10月14日

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】 申請人

【識別番号】 100110386

【住所又は居所】 東京都港区南青山5-12-24 シャトー東洋南
青山408

【氏名又は名称】 園田 敏雄

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー